



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

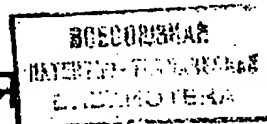
(19) **SU** (11) **1798045 A1**

(51) **B 23 B 27/16, 27/00**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР  
(ГОСПАТЕНТ СССР)

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4952640/08  
(22) 28.06.91  
(46) 28.02.93. Бюл. № 8  
(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт тугоплавких металлов и твердых сплавов  
(72) А.И.Пьянов, Н.С.Кучеренко, А.А.Дальский и В.И.Войцеховский  
(56) Патент США  
№ 4247232, кл. 407-114, 1981.

## (54) РЕЖУЩАЯ ПЛАСТИНА

(57) Использование: в машиностроении, а именно в механообработке, в токарных резцах для обработки материалов. Режущая пластина в виде многогранника содержит переднюю и расположенную к ней под уг-

лом заднюю поверхность, режущие кромки, упрочняющую фаску, наклонную к плоскости расположения режущих кромок, и стружколомающую канавку. Упрочняющая фаска выполнена в виде трех участков, угол наклона которых к плоскости расположения режущих кромок определяется соответственно соотношениями:  $-5 \leq \gamma_1 \leq +15$ ;  $\gamma_2 = \gamma_1 + \alpha$ ;  $\gamma_3 = (2\gamma_1 + \alpha) : 2$ , где  $\gamma_1$  - угол наклона 1-го участка фаски, прилегающей к режущей кромке;  $\gamma_2$  - угол наклона среднего участка фаски;  $\gamma_3$  - угол наклона третьего участка фаски;  $\alpha$  - задний угол пластины. Третий участок упрочняющей фаски выполнен большей ширины, чем первые два участка. 2 ил., 1 табл.

Целью изобретения является повышение стойкости режущих пластин путем выполнения передней поверхности пластины, обеспечивающей необходимую прочность режущего клина инструмента в зависимости от величины действующей нагрузки.

Это достигается за счет того, что в режущей пластине, выполненной в виде многогранника и имеющей переднюю и расположенную под углом к ней заднюю поверхность, режущие кромки, упрочняющую фаску, наклонную к плоскости расположения кромок, и стружколомающую канавку, расположенные по периметру на передней поверхности, упрочняющая фаска выполнена в виде трех участков, угол наклона которых к плоскости расположения режу-

щих кромок определяется соответственно соотношениями

$$-5^\circ \leq \gamma_1 \leq +15^\circ; \gamma_2 = \gamma_1 + \alpha; \\ \gamma_3 = \frac{2\gamma_1 + \alpha}{2}$$

где  $\gamma_1$  - угол наклона первого участка фаски, прилегающего к режущей кромке;

$\gamma_2$  - угол наклона среднего участка фаски (второго);

$\gamma_3$  - угол наклона третьего участка;

$\alpha$  - задний угол пластины.

При этом третий участок упрочняющей фаски выполнен большей ширины, чем первые два.

(19) **SU** (11) **1798045 A1**

00013508.101701

Выполнение упрочняющей фаски в виде трех участков позволяет повысить стойкость режущей пластины за счет распределения действующих в процессе резания нагрузок на переднюю поверхность при обеспечении прочности режущего клина.

Снижение действующих нагрузок при обеспечении прочности режущего клина в различные моменты резания обеспечивается выполнением участков фаски под соответствующими углами наклона  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  и  $\gamma_3$  к плоскости расположения режущих кромок. Значения углов  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ ,  $\gamma_3$  определены экспериментальным путем. Увеличение угла наклона первого участка фаски  $\gamma_1$  выше  $+15^\circ$  приводит к снижению прочности режущего клина и увеличению износа и скола режущей кромки. Уменьшение угла  $\gamma_1$  ниже  $-5^\circ$  приводит к увеличению сил резания и повышенному износу режущей кромки.

Изменение отношения  $\gamma_2 = \gamma_1 + \alpha$  в сторону увеличения угла наклона второго участка фаски  $\gamma_2$  приводит к потере прочности режущего клина, в сторону уменьшения  $\gamma_2$  — к повышению сил резания.

В обоих случаях увеличивается износ инструмента. Изменение соотношения  $\gamma_3 = \frac{2\gamma_1 + \alpha}{2}$  в сторону увеличения угла

наклона третьего участка фаски  $\gamma_3$  приводит к потере прочности режущего клина и ухудшению теплоотвода из зоны резания, в сторону уменьшения  $\gamma_3$  — к увеличению сил резания и интенсивному износу инструмента. Ширина участков упрочняющей фаски зависит от износа  $h_3$  инструмента по задней поверхности и рассчитывается по формуле  $C = h_3 \cdot \tan \alpha$ , где  $\alpha$  — задний угол.

Ширина  $C_1$  первого участка фаски ограничена окончанием периода приработки инструмента, который составляет обычно  $h_3 = 0,2-0,25$  мм и равна  $C_1 = 0,04-0,06$  мм.

Ширина  $C_2$  второго участка фаски ограничена окончанием периода нормального износа пластины  $h_3 = 0,45-0,55$  мм и равна  $C_2 = 0,04-0,06$  мм.

Ширина  $C_3$  третьего участка фаски составляет  $0,04-0,2$  мм и выбирается в соответствии с величиной критерия затупления пластины, который для жаропрочных материалов составляет  $h_3 = 0,6-0,8$  мм, а для конструкционных сталей  $h_3 = 0,8-1,5$  мм.

При ширине  $C_1$  первого участка фаски  $0,04$  мм происходит потеря прочности режущего клина. Дальше  $0,06$  — увеличиваются силы резания и износ пластины.

При ширине 2-го участка фаски меньше  $0,04$  мм происходит увеличение сил резания

в связи со смещением первого и третьего участка фаски. Больше  $0,06$  мм происходит потеря прочности режущего клина и увеличивается износ инструмента.

При ширине третьего участка выше  $0,2$  мм ухудшает отвод и завивание стружки, а также увеличивает силы резания. Уменьшение ширины больше  $0,04$  мм приводит к потере прочности режущего клина, что снижает общую стойкость инструмента.

В целом все отличительные признаки позволяют повысить стойкость режущей пластины.

На фиг. 1 — вид пластины, план; на фиг. 2 — сечение А-А на фиг. 1.

Режущая пластина в виде многогранника содержит переднюю 1 и расположенную под углом  $\alpha$  к ней заднюю 2 поверхности, режущие кромки 3, упрочняющую фаску 4, наклоненную к плоскости расположения режущих кромок 3 и стружколомающую канавку 5, расположенные по периметру на передней поверхности 1. Упрочняющая фаска 4 выполнена в виде трех участков, угол наклона которых к плоскости расположения режущих кромок 3 определяется соответственно соотношениями

$$\begin{aligned} -5^\circ \leq \gamma_1 \leq +15^\circ; \gamma_2 &= \gamma_1 + \alpha; \\ \gamma_3 &= \frac{2\gamma_1 + \alpha}{2} \end{aligned}$$

где  $\gamma_1$  — угол наклона первого участка 6 фаски 4, прилегающего к режущей кромке 3;  $\gamma_2$  — угол наклона среднего участка 7 фаски 3;

$\gamma_3$  — угол наклона третьего участка 8 фаски 3;

$\alpha$  — задний угол пластины.

При этом третий участок упрочняющей фаски 4 выполнен большей ширины  $C$ , чем первые два участка.

Перед началом работы режущая пластина крепится на державке резца (не показано). В начале работы нагрузку воспринимает первый участок упрочняющей фаски 4. В этот момент (период приработки) необходимая прочность пластины обеспечивается выполнением упрочняющей фаски 4 под углом наклона  $\gamma_1$  к плоскости расположения режущих кромок 3 в пределах от  $-5$  до  $+15^\circ$  на ширине  $C_1 = 0,04-0,06$  мм. По мере износа пластины возрастают силы резания и в работу вступает второй участок упрочняющей фаски 4, при этом прочность режущего клина обеспечивается выполнением угла наклона этого участка, равным  $\gamma_2 = \gamma_1 + \alpha$ , на ширине фаски  $C_2 = 0,04-0,06$  мм. Когда действующие нагрузки начинают

значительно увеличиваться – начало участка повышенного износа – работает третий участок упрочняющей фаски 4. Его прочность обеспечивается выполнением угла наклона фаски в пределах  $\gamma_3 = \frac{2\gamma_1 + \alpha}{2}$  на ширине 0,04–0,2 мм.

Такое конструктивное выполнение упрочняющей фаски на режущей пластине позволяет рационально распределить действующие нагрузки в процессе резания, снизить износ сколы и поломки пластины, и тем самым увеличить ее общую стойкость.

**Пример.** Проводились испытания резцов с механическим креплением режущих пластин из материала ВК100М, на токарном станке 16х20.

Параметры пластины при обработке сплава на никелевой основе марки ЭИ698 определялись следующим образом (пример 4): упрочняющая фаска выполнялась в виде трех наклонных участков, угол наклона первого участка, прилегающего к режущей кромке был взят равным  $+10^\circ$ , т.е.  $\gamma_1 = +10^\circ$ , задний угол  $\alpha = 12^\circ$ . Угол наклона среднего участка фаски определялся из соотношения

$$\gamma_2 = \gamma_1 + \alpha = +10^\circ + 12^\circ = 22^\circ.$$

Угол наклона третьего участка фаски

$$\gamma_3 = \frac{2\gamma_1 + \alpha}{2} = \frac{2(+10^\circ) + 12^\circ}{2} = 16^\circ$$

При этом ширина каждого участка фаски соответственно равна:  $C_1 = 0,04$  мм,  $C_2 = 0,05$  мм,  $C_3 = 0,08$  мм.

В остальных случаях расчет производился аналогично.

Результаты эксперимента приведены в таблице.

Для сравнения применялись серийные конструкции пластин по ГОСТ 19047-82 п. 11–14 с плоской передней поверхностью и углом  $\gamma = 0^\circ$ , п. 15 – резец, оснащенный пластиной с шириной фаски  $C_1 = 0,1$  мм, передним углом фаски  $\gamma = 7^\circ$  углом наклона стружкоотводной канавки  $\gamma = 11^\circ$ .

Результаты испытаний показали, что стойкость пластины предложенной конструкции в 3–3,5 раза больше по сравнению с базовым объектом.

#### Формула изобретения

Режущая пластина в виде многогранника с передней и расположенной под углом к ней задней поверхностями и режущими кромками с упрочняющей фаской, наклоненной к плоскости расположения режущих кромок, и стружколомающей канавкой, отличающаяся тем, что, с целью повышения стойкости за счет обеспечения прочности режущего клина, упрочняющая фаска выполнена в виде трех участков, угол наклона которых к плоскости расположения режущих кромок определяется соответственно:

$$-5^\circ \leq \gamma_1 \leq 15^\circ; \gamma_2 = \gamma_1 + \alpha; \gamma_3 = (2\gamma_1 + \alpha)/2,$$

где  $\gamma_1$  – угол наклона первого участка фаски, прилегающего к режущей кромке;

$\gamma_2$  – угол наклона среднего участка фаски;

$\gamma_3$  – угол наклона третьего участка фаски;

$\alpha$  – задний угол пластины, при этом третий участок упрочняющей фаски выполнен большей ширины, чем первые два.

Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/об. $S_n$	Глубина $t$ , мм	Длина участков фаски			Геометрия инструментов				Стойкость, мин
				$C_1$	$C_2$	$C_3$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_3$	$\alpha$	
ЭИ648	35	0,2	2	0,04	0,05	0,08	+15	+27	+21	12	75
"	"	"	"	"	"	"	+17	+29	+23	"	32
"	"	"	"	"	"	"	+19	+31	+25	"	18
ЭИ698	25	0,2	1	"	"	"	+10	+22	+16	"	68
"	"	"	"	"	"	"	+10	+22	+16	"	15
БТЗ-1	75	0,2	1	"	"	"	+8	+20	+14	"	62
"	"	"	"	0,02	"	"	"	"	"	"	43
"	"	"	"	0,04	0,07	"	+5	+17	+11	"	48
"	"	"	"	"	0,05	0,2	0	+12	+6	"	50
ЗП742	16	0,2	2	0,05	0,06	0,1	-5	+7	+1	"	44
"	"	"	"	"	"	"	-7	5	-1	"	21
ЗИ4838	25	0,2	1	"	"	"	0	"	"	"	18
ЭИ648	35	0,2	2	"	"	"	0	"	"	"	24
БТЗ-1	75	0,2	1	"	"	"	0	"	"	"	25
ЗП742	16	0,2	2	"	"	"	0	"	"	"	1516
ЭИ698	25	0,2	1	"	0,1	"	-7	+11	"	7	